



|  |           |   |
|--|-----------|---|
| <p>(51) 国際特許分類6<br/>C03B 8/04, 37/018, G02B 6/00</p>   | <p>A1</p> | <p>(11) 国際公開番号<br/>WO00/23385</p> <p>(43) 国際公開日<br/>2000年4月27日(27.04.00)</p>  |
| <p>(21) 国際出願番号 PCT/JP99/04294</p> <p>(22) 国際出願日 1999年8月6日(06.08.99)</p> <p>(30) 優先権データ<br/>特願平10/299513 1998年10月21日(21.10.98) JP</p> <p>(71) 出願人 (米国を除くすべての指定国について)<br/>住友電気工業株式会社<br/>(SUMITOMO ELECTRIC INDUSTRIES, LTD.)(JP/JP)<br/>〒541-0041 大阪府大阪市中央区北浜四丁目5番33号<br/>Osaka, (JP)</p> <p>(72) 発明者 ; および<br/>(75) 発明者 / 出願人 (米国についてのみ)<br/>八木幹太(YAGI, Kanta)(JP/JP)<br/>星野寿美夫(HOSHINO, Sumio)(JP/JP)<br/>菊地 渉(KIKUCHI, Wataru)(JP/JP)<br/>〒244-8588 神奈川県横浜市栄区田谷町1番地<br/>住友電気工業株式会社 横浜製作所内 Kanagawa, (JP)</p> <p>(74) 代理人<br/>弁理士 上代哲司, 外(JODAI, Tetsuji et al.)<br/>〒554-0024 大阪府大阪市此花区島屋一丁目1番3号<br/>住友電気工業株式会社内 Osaka, (JP)</p>   |           | <p>(81) 指定国 AU, JP, KR, US, 欧州特許 (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE)</p> <p>添付公開書類<br/>国際調査報告書</p> |
| <p>(54)Title: POROUS GLASS BASE MATERIAL PRODUCTION DEVICE AND METHOD</p> <p>(54)発明の名称 多孔質ガラス母材製造装置及び製造方法</p> <p>(57) Abstract</p> <p>A device and a method for producing a porous glass base material which can reduce the deposition of floating fine glass grains on the surface of an already-formed porous glass base material during a porous glass base material production process to thereby reduce bubbles produced within a transparent glass base material produced from a porous glass base material and improve the quality of an optical fiber produced from the transparent glass base material. The device comprises a reaction vessel (1), a burner (2) which is disposed in the reaction vessel (1) and produces fine glass grains by a hydrolytic reaction by supplying a material gas and a fuel gas, and a gathering iron (5) on which fine glass grains produced by the burner (2) are deposited. A porous glass base material (6) of an approximately cylindrical shape is produced by pulling up the gathering iron (5) while being rotated on its axis and depositing and growing fine glass grains at the tip end of or around the gathering iron (5). The device is also provided with a partition plate (8) for partitioning horizontally part of a space around the porous glass base material (6) in the reaction vessel (1) and an exhaust port (4) in the side wall of the reaction vessel (1) below the partition plate (8), the burner (2) being installed in a space below the partition plate (1).</p> <div data-bbox="1161 1207 1485 1963"> </div> |           |   |

本発明は、多孔質ガラス母材の製造において既に形成された多孔質ガラス母材の表面への浮遊ガラス微粒子の付着を減らすことを目的としている。それによって、多孔質ガラス母材から製造される透明ガラス母材内に発生する気泡を減少させ、透明ガラス母材から製造される光ファイバの品質を向上させる。反応容器 1 と、該反応容器 1 内に配置された原料ガスと燃料ガス等を供給して加水分解反応によってガラス微粒子を生成するバーナ 2 と、該バーナ 2 によって生成されたガラス微粒子を堆積させる種棒 5 とを備える装置である。該種棒 5 を軸回りに回転させながら引上げることによって、前記種棒 5 の先端又は種棒 5 の周囲にガラス微粒子を堆積成長させて略円柱形状の多孔質ガラス母材 6 を製造する。反応容器 1 内の多孔質ガラス母材 6 の周囲の空間の一部を上下に仕切る仕切り板 8 を備え、該仕切り板 8 の下方の反応容器 1 の側壁に排気口 4 を設け、前記仕切り板 1 の下方空間に前記バーナ 2 を設置されている。

PCTに基づいて公開される国際出願のパンフレット第一頁に掲載されたPCT加盟国を同定するために使用されるコード(参考情報)

|    |              |    |         |    |                |    |            |
|----|--------------|----|---------|----|----------------|----|------------|
| AE | アラブ首長国連邦     | DM | ドミニカ    | KZ | カザフスタン         | RU | ロシア        |
| AL | アルバニア        | EE | エストニア   | LC | セントルシア         | SD | スーダン       |
| AM | アルメニア        | ES | スペイン    | LI | リヒテンシュタイン      | SE | スウェーデン     |
| AT | オーストリア       | FI | フィンランド  | LK | スリ・ランカ         | SG | シンガポール     |
| AU | オーストラリア      | FR | フランス    | LR | リベリア           | SI | スロヴェニア     |
| AZ | アゼルバイジャン     | GA | ガボン     | LS | レソト            | SK | スロヴァキア     |
| BA | ボスニア・ヘルツェゴビナ | GB | 英国      | LT | リトアニア          | SL | シエラ・レオネ    |
| BB | バルバドス        | GD | グレナダ    | LU | ルクセンブルグ        | SN | セネガル       |
| BE | ベルギー         | GE | グルジア    | LV | ラトヴィア          | SZ | スワジランド     |
| BF | ブルキナ・ファソ     | GH | ガーナ     | MA | モロッコ           | TD | チャード       |
| BG | ブルガリア        | CM | ガンビア    | MC | モナコ            | TG | トーゴ        |
| BJ | ベナン          | GN | ギニア     | MD | モルドヴァ          | TJ | タジキスタン     |
| BR | ブラジル         | GW | ギニア・ビサウ | MG | マダガスカル         | TZ | タンザニア      |
| BY | ベラルーシ        | GR | ギリシャ    | MK | マケドニア旧ユーゴスラヴィア | TM | トルクメニスタン   |
| CA | カナダ          | HR | クロアチア   |    | 共和国            | TR | トルコ        |
| CF | 中央アフリカ       | HU | ハンガリー   | ML | マリ             | TT | トリニダード・トバゴ |
| CG | コンゴ          | ID | インドネシア  | MN | モンゴル           | UA | ウクライナ      |
| CH | スイス          | IE | アイルランド  | MR | モーリタニア         | UG | ウガンダ       |
| CI | コートジボワール     | IL | イスラエル   | MW | マラウイ           | US | 米国         |
| CM | カメルーン        | IN | インド     | MX | メキシコ           | UZ | ウズベキスタン    |
| CN | 中国           | IS | アイスランド  | NE | ニジェール          | VN | ヴェトナム      |
| CR | コスタ・リカ       | IT | イタリア    | NL | オランダ           | YU | ユーゴスラビア    |
| CU | キューバ         | JP | 日本      | NO | ノールウェー         | ZA | 南アフリカ共和国   |
| CY | キプロス         | KE | ケニア     | NZ | ニュージーランド       | ZW | ジンバブエ      |
| CZ | チェッコ         | KG | キルギスタン  | PL | ポーランド          |    |            |
| DE | ドイツ          | KP | 北朝鮮     | PT | ポルトガル          |    |            |
| DK | デンマーク        | KR | 韓国      | RO | ルーマニア          |    |            |

## 明細書

## 多孔質ガラス母材製造装置及び製造方法

## 技術分野

- 5      本発明は、フォトリソ用、光ファイバ用等の多孔質ガラス母材の製造装置及び製造方法に関する。

## 背景技術

- 10      多孔質ガラス母材を製造するには、四塩化珪素、四塩化ゲルマニウム等の原料ガスを、燃料ガス等と共にバーナに供給して、加水分解反応によってガラス微粒子を生成し、それを種棒の先端又は種棒の上に堆積させてガラス微粒子堆積体とする方法（VAD法、OVD法等）が広く行われている。

この多孔質ガラス母材は、脱水焼結され、透明ガラス化した母材となる。その透明ガラス母材が加熱熔融され、線引きされ、光ファイバが製造される。

- 15      図4は、多孔質ガラス母材を製造する装置の主要部を示す断面図である。

1は反応容器、2はバーナ、2aは火炎、3は給気口、4は排気口、5は種棒、6は多孔質ガラス母材、7は気流の流れを示す。

- 20      バーナ2には、四塩化珪素、四塩化ゲルマニウム等の原料ガス、水素、酸素等の燃料ガス、水素と酸素との混合を遅らせるアルゴン等のセパレートガスが供給される。そして、加水分解反応によって、火炎2a内で、石英単体あるいは酸化ゲルマニウム等がドーパされた石英等のガラス微粒子が生成される。そして生成したガラス微粒子は、種棒5の先端又は種棒の上に堆積される。種棒5は、軸回りに回転しながら上方に引き上げられる。ガラス微粒子の堆積体は種棒の半径方向及び長手方向に成長し、略円柱状の多孔質ガラス母材6が形成される。

- 25      バーナ2の火炎2a内で生成されたガラス微粒子の一部は、多孔質ガラス母材6上に堆積することなく、高温ガスの浮力によって上方に流され、反応容器内を気流7に乗って浮遊する。そして、浮遊したガラス微粒子は、ある程度温度が低下した後、反応容器の内壁面及び既に形成された多孔質ガラス母材の表面に、母材の嵩密度と異なる状態で付着する。

- 反応容器の内壁面に付着したガラス微粒子も、成長すると自重等の原因で、剥がれ落ち、反応容器内に浮遊し、上記と同様に、多孔質ガラス母材の表面に付着する。母材上に直接堆積しない上記浮遊ガラス微粒子は、母材上に直接堆積したガラス微粒子と比べると、温度が低下した状態であり、嵩密度等の物性が異なる状態にあり、
- 5 透明ガラス母材内に生ずる気泡の原因となる。気泡は、透明ガラス母材から光ファイバを線引する際の光ファイバの断線、光ファイバの光学的伝送特性の低下の原因となる。

#### 発明の開示

- 10 本発明は、従来技術による多孔質ガラス母材の製造時に起きる反応容器内でのガラス微粒子の浮遊を抑制し、品質の良い透明ガラス母材、そして、品質の良い光ファイバが得られる多孔質ガラス母材を製造するための装置及び製造方法を提供するものである。

- 本発明の多孔質ガラス母材製造装置は、従来の装置と同様、反応容器と、ガラス
- 15 微粒子を生成するバーナと、該ガラス微粒子を堆積させる種棒とを備えている。該ガラス微粒子は、反応容器内に配置されたバーナに原料ガスと燃料ガス等のガスを供給して、燃料ガスを燃焼して形成された火炎内で加水分解反応によって生成される。該種棒を軸回りに回転させながら引上げることによって、前記種棒の先端又は種棒の上にガラス微粒子を堆積成長させて略円柱形状の多孔質ガラス母材を製造
- 20 する装置であることも、従来の装置と同様である。本発明の装置の特徴は、反応容器内の多孔質ガラス母材の周囲の空間の一部を上下に仕切る板を備え、該板の下方の反応容器の側壁に排気口を設け、前記板の下方空間に前記バーナを設置していることである。そうすることによって、反応容器内のガラス微粒子の浮遊を下方に制限し、多孔質ガラス母材への浮遊ガラス微粒子の付着を少なくすることが出来る。
- 25 その結果、多孔質ガラス母材を透明ガラスした際に、母材の内部に発生する気泡の数を少なくすることが出来る。

#### 図面の簡単な説明

図1(A)は、本発明の多孔質ガラス母材製造装置の主要部の1実施形態を示す

断面図、図 1 (B) は、本発明の製造装置において使用する仕切り板の 1 実施形態を示す斜視図である。

図 2 は、本発明の多孔質ガラス母材製造装置の主要部の 1 実施形態を示す断面図である。

5 図 3 は、本発明の多孔質ガラス母材製造装置における給気口からのガスの流れを示す断面図である。

図 4 は、従来の多孔質ガラス母材製造装置における給気口からのガスの流れを示す断面図である。

#### 10 発明を実施するための最良の形態

図 1 (A) は、本発明の多孔質ガラス母材製造装置の主要部の 1 実施形態を示す断面図であって、図 4 と同一符号は同じものを示す。また、図 1 (B) は、本発明の多孔質ガラス母材製造装置において使用する仕切り板の 1 実施形態を示す斜視図である。図 1 において、8 は仕切り板、8 a は母材通過孔、9 はワイヤー、ロッド等の吊下げ部材、10 a、10 b はフックである。

仕切り板 8 は、図 1 (A) に示すように、板面を水平にして配置され、反応容器 1 の内壁面と多孔質ガラス母材 6 との空間の一部を上下に仕切る。バーナ 2 は仕切り板 8 よりも下方の空間に配置され、排気口 4 は仕切り板よりも下方の反応容器側壁に設けられる。給気口 3 は、排気口 4 に対向する側の反応容器側壁に必要に応じて設けられ、無い場合もある。

仕切り板 8 と排気口 4 との間隔 L は、100～400 mm が好ましい。間隔 L が 100 mm よりも小さく、仕切り板と排気口が近すぎると、仕切り板 8 がバーナ 2 の火炎で加熱されて変形することがある。間隔 L が 400 mm を超えると、多孔質ガラス母材に直接堆積しないガラス微粒子をスムーズに排気口に導くことが出来ず、ガラス微粒子を反応容器内に浮遊させる結果になる。間隔 L は、200～300 mm であれば、より好ましい。

多孔質ガラス母材 6 の外径は、設計上は同じでも、母材毎に若干異なることがあり、また、同一母材でも、長手方向で、均一でない場合もある。仕切り板 8 に設けられた母材通過孔 8 a が狭いと、多孔質ガラス母材が仕切り板の母材通過孔を通っ

て上方に引上げられる時、仕切り板 8 と多孔質ガラス母材 6 とが接触する危険がある。そのため、仕切り板 8 と母材 6 の間隙は 10 mm 以上とするのが良い。間隙を大きくすることには、多孔質ガラス母材の設計上の外径が異なるものを何種類か製造する場合であっても、仕切り板を、外径変更の都度取り替える必要がないという

5    メリットがある。

しかし、間隙が 80 mm を超えると、反応容器内の仕切り板の上方空間への気流の流れが大きくなり、ガラス微粒子を反応容器内に浮遊させる結果になる。

尚、間隙は、10～50 mm であれば、より好ましい。

母材の種類によって、バーナの本数を複数本としたり、バーナの角度、供給ガスの種類、流量等の製造条件を変える場合がある。このような場合でも仕切り板 8 が  
10    バーナ 2 の火炎による熱で変形しないようにするため、仕切り板 8 の設定位置を上下に移動させることが望まれる。この要求に応えるため、仕切り板を上下に移動可能なものとするのが望ましい。

図 1 (A) に示す仕切り板 8 は、ワイヤー、ロッド等の吊下げ部材 9 にて反応容  
15    器 1 の上方から吊下げられているので、吊下げ部材 9 の長さを変えるだけで、仕切り板の位置が変えられる。また、仕切り板 8 は、図 1 (A) に示すものでは、反応容器 1 の天井と仕切り板 8 とに固定したフック 10 a、10 b と、吊下げ部材 9 を使って支持されているが、図 2 に示すように反応容器 1 の壁面の所定位置に固定した支持台 11 の上に載置することによって支持することも可能である。通常は、1  
20    本の多孔質ガラス母材の製造中に仕切り板の位置を移動させることはないので、仕切り板の移動は吊下げ部材の長さ変更で十分である。製造中に仕切り板の位置を移動させるケースが想定される場合は、仕切り板を上下に連続的に移動出来、所望の位置で停止出来る機構があってもよい。

また、仕切り板 8 は、耐熱性、耐酸性が必要であり、且つ、光ファイバ用多孔質  
25    ガラス母材の品質に悪影響を与えない材料である必要がある。ニッケル、石英、炭化珪素は、上記材料として優れた特性を有している。仕切り板 8 には、上記材料を単体で用いることも出来るが、上記材料からなる部材の複合体を用いることも出来る。また、吊下げ部材 9、フック 10 a、10 b も、ニッケル等の上記材料が好ましい。

また、図 3 に示すように仕切り板 8 の下側空間において、バーナ 2 の火炎 2 a 内でガラス微粒子を生成し、多孔質ガラス母材 6 に堆積させると共に、給気口 3 から外気又はエアフィルタを通した清浄空気を導入すれば、母材 6 に直接堆積しない浮遊ガラス微粒子はガスの流れ 7 に乗って排気口 4 に導かれ易くなる。その結果、仕切り板 8 と母材 6 との間隙を通して仕切り板 8 の上方空間に侵入する浮遊ガラス微粒子が少なくなり、反応容器 1 の内壁面及び母材 6 の表面への浮遊ガラス微粒子の付着は少なくなる。

#### (実施例 1)

- 10 排気口 4 の上端から上方 200 mm の位置に、ニッケル製の仕切り板 8 が配置されていて、図 1 (A) に示す形で横断面が 400 mm × 400 mm、高さが 1800 mm のニッケル製の反応容器 1 内で、外径 150 mm、長さ 600 mm の多孔質ガラス母材 6 を製造した。なお、仕切り板 8 と母材 6 との間隙は約 30 mm とした。母材 6 を 10 本製造した後、容器 1 内を目視で確認したところ、仕切り板の上方空間の反応容器内壁面には、浮遊ガラス微粒子の付着は殆どなかった。また、上記 15 10 本の母材について、脱水焼結して透明ガラス化した状態で、母材内に存在する直径 1 mm 以上の気泡の数を調べたところ、気泡は母材 1 本当たり 0.5 個確認された。

#### (実施例 2)

- 20 板 8 と母材 6 との間隙を約 50 mm とし、他の条件は実施例 1 と同じにして、母材 6 を 10 本製造した後、反応容器内を調べたところ、板 8 の上部空間の反応容器内壁面に付着した浮遊ガラス微粒子は、極くわずかであり、特に問題となる量ではなかった。また、上記 10 本の母材について、脱水焼結して透明ガラス化した状態で、母材内に存在する直径 1 mm 以上の気泡の数を調べたところ、気泡は母材 1 25 本当たり 1.0 個確認された。

#### (実施例 3)

板 8 と母材 6 との間隙を約 30 mm、板 8 と排気口 4 との間隔を 300 mm とし、他の条件は実施例 1 と同じにして母材 6 を 10 本製造した。母材 6 を 10 本製造した後、反応容器内を調べたところ、板 8 の上部空間の反応容器内壁面に付着した浮

遊ガラス微粒子は、確認されなかった。また、上記10本の母材について、脱水焼結して透明ガラス化した状態で、母材内に存在する直径1mm以上の気泡の数を調べたところ、気泡は母材1本当たり0.9個確認された。

(比較例)

- 5 仕切り板6を設置せず、他の条件は実施例1と同じにして、母材6を10本製造した。母材6を10本製造した後、反応容器内を調べたところ、板8の上部空間の反応容器内壁面に付着した浮遊ガラス微粒子は、かなりの量が認められた。また、上記10本の母材について、脱水焼結して透明ガラス化した状態で、母材内に存在する直径1mm以上の気泡の数を調べたところ、気泡は母材1本当たり5個確認された。実施例1、実施例2、実施例3に比べて相当気泡の数が多いが、これは、浮遊ガラス微粒子の多孔質ガラス母材への付着が多かった結果と推定される。

#### 産業上の利用可能性

- 15 本発明の多孔質ガラス母材製造装置は、反応容器内の多孔質ガラス母材の周囲の空間の一部を上下に仕切る板を備え、該板の下方の反応容器の側壁に排気口を設け、前記板の下方空間に前記バーナを設置したものである。

本発明の装置を用いれば、反応容器内の多孔質ガラス母材に直接堆積しない浮遊ガラス微粒子を仕切り板の下方空間に制限し、母材への浮遊ガラス微粒子の付着を少なくすることが出来る。

- 20 そして、多孔質ガラス母材への浮遊ガラス微粒子の付着が減少する結果、その多孔質ガラス母材から製造される透明ガラス母材の内部に発生する気泡を少なくすることが出来る。また、透明ガラス母材内の気泡の減少によって、透明ガラス母材を加熱溶解して、線引きして、光ファイバを製造する際、光ファイバの断線を少なくすることが出来、且つ、光ファイバの光学的伝送特性も良好なものとすることが出来る。
- 25

また、仕切り板を上下に移動可能にすれば、バーナの本数、バーナの角度、原料ガス等のバーナへの供給ガスの量、種類等製造条件の変更に応じて、最も適切な位置に仕切り板を設置することで、仕切り板がバーナ火炎の熱で変形することを防止することが出来る。また、仕切り板をニッケル、石英、炭化珪素を用いて形成すれ



ば、光ファイバ用多孔質ガラス母材の品質に悪影響を及ぼすこともなく、安定した条件で製造を行うことができる。

## 請求の範囲

1. 反応容器と、ガラス微粒子を生成するバーナと、該微粒子を堆積させる種棒と、反応容器内の多孔質ガラス母材の周囲の空間の一部を上下に仕切る板を備え、  
5 該板の下方の反応容器の側壁に排気口を設け、該板の下方空間に該バーナを設置した多孔質ガラス母材製造装置。

2. 該仕切り板と該排気口との間隔が、100～400mmである請求の範囲第1項による多孔質ガラス母材製造装置。

10

3. 該仕切り板には、母材通過孔が設けられていて、該仕切り板と多孔質ガラス母材との間隙が、10～80mmである請求の範囲第1項による多孔質ガラス母材製造装置。

15 4. 該仕切り板は反応容器の上方から吊下げ部材によって吊り下げられ、該板は上下に移動出来るようになっている請求の範囲第1項による多孔質ガラス母材製造装置。

20 5. 前記仕切り板が、ニッケル、石英、炭化珪素のいずれか1つ又はそれらの複合体材料により形成されている請求の範囲第1項による多孔質ガラス母材製造装置。

6. 該仕切り板の下方の側壁には、該排気口と対向する位置に給気口を有する請求の範囲第1項による多孔質ガラス母材製造装置。

25

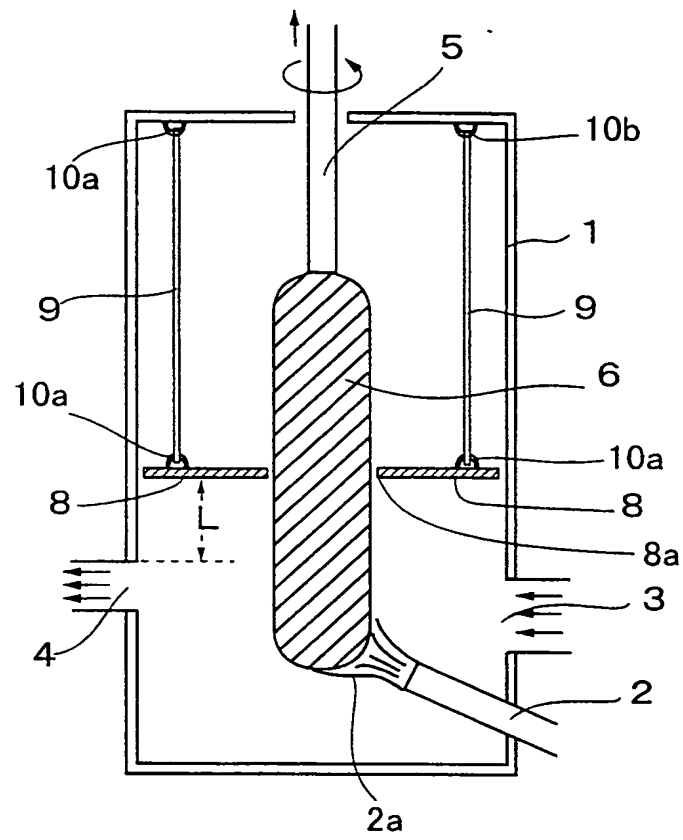
7. 反応容器の側壁に設けた排気口及びバーナの配置位置よりも上方に多孔質ガラス母材と反応容器内壁面間の空間の一部を上下に仕切る板を設置して、該反応容器内に配置したバーナに原料ガスと燃料ガス等を供給して加水分解反応によってガラス微粒子を生成し、種棒を軸回りに回転させながら引上げ、該ガラス微粒

子を該種棒の先端又は該種棒の上に堆積させる多孔質ガラス母材製造方法。



図 1

(A)



(B)

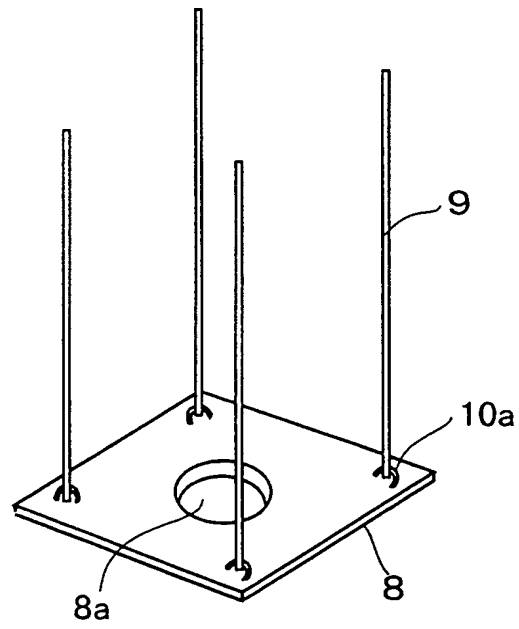
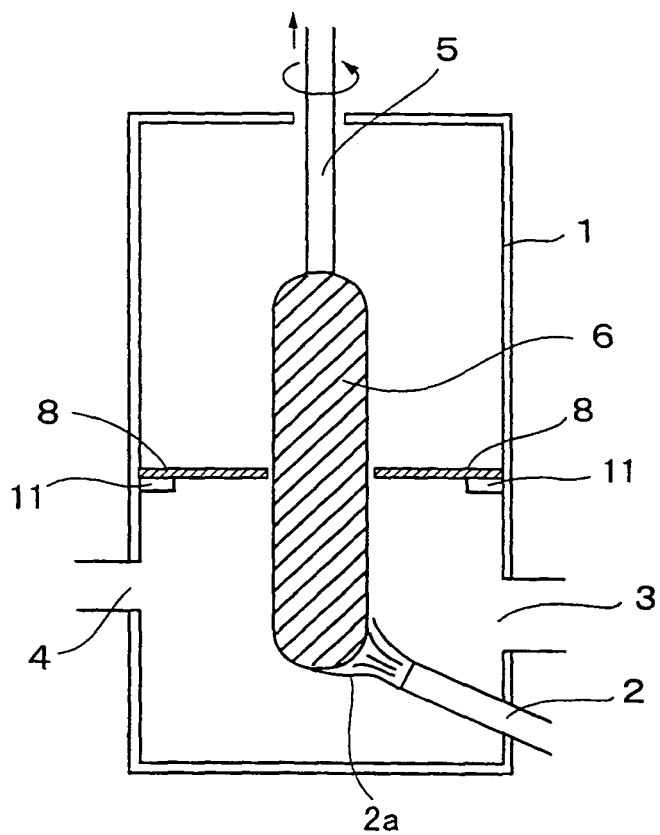




図 2





1

2

3

4



図 3

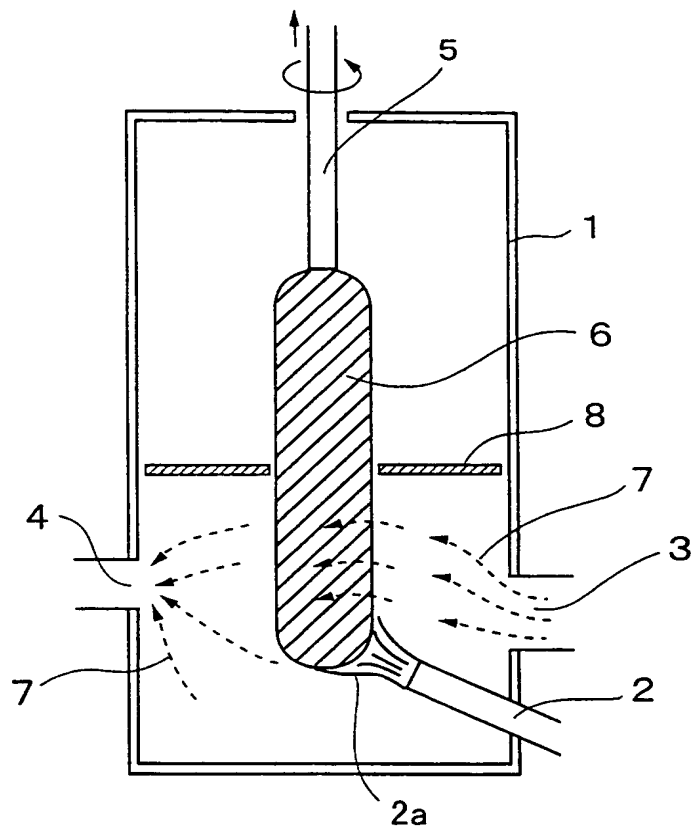
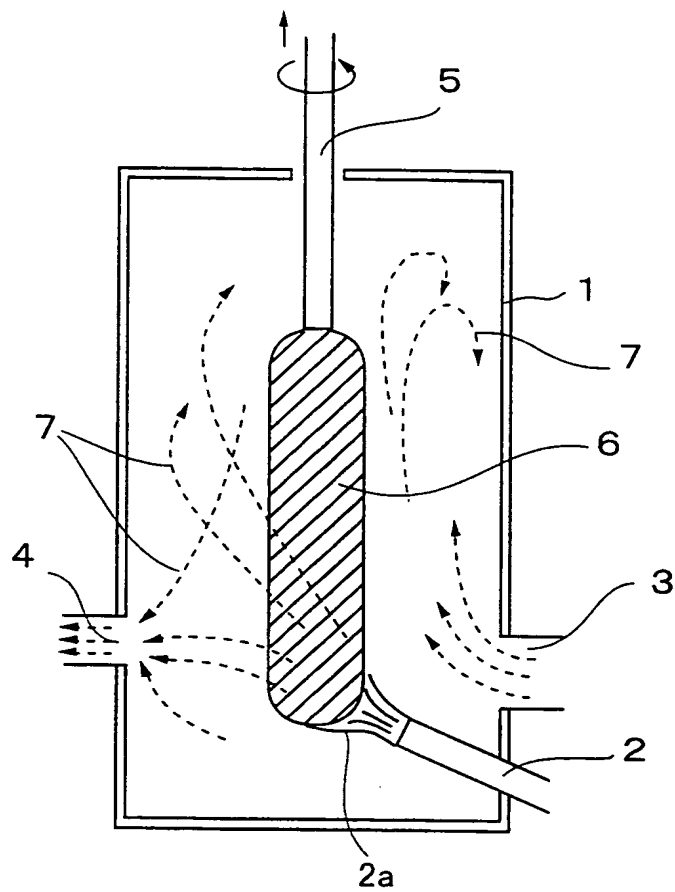




図 4





# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP99/04294

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
Int. Cl<sup>6</sup> C03B8/04, C03B37/018, G02B6/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
Int. Cl<sup>6</sup> C03B8/04, C03B37/018, G02B6/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched  
Jitsuyo Shinan Koho 1926-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-1999  
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-1999 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-1999

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages  | Relevant to claim No. |
|-----------|---|-----------------------|
| X         | JP, 6-316422, A (Fujikura Ltd.),<br>15 November, 1994 (15.11.94),<br>page 3, column 4, line 46 to page 5, column 5, line 5 ;<br>Fig. 3 (Family: none)                           | 1, 6, 7               |
| A         | JP, 59-174537, A (Hitachi Cable Ltd.),<br>03 October, 1984 (03.10.84),<br>page 2, upper left column, line 19 to upper right column,<br>line 15; Fig. 1 (Family: none)           | 1-7                   |
| A         | JP, 2-164735, A (The Furukawa Electric Co., Ltd.),<br>25 June, 1990 (25.06.90),<br>page 2, lower left column, line 15 to lower right column,<br>line 9; drawings (Family: none) | 1-7                   |
| A         | JP, 1-108504, U (Sumitomo Electric Ind. Ltd.),<br>21 July, 1989 (18.07.89),<br>Claim of Japanese Utility Model Application; drawings<br>(Family: none)                          | 1-7                   |

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

|  |   |
|--|---|
| <p>* Special categories of cited documents:</p> <p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier document but published on or after the international filing date</p> <p>"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> | <p>"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</p> <p>"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art</p> <p>"&amp;" document member of the same patent family</p> |
|--|---|

Date of the actual completion of the international search  
01 November, 1999 (01.11.99)

Date of mailing of the international search report  
09 November, 1999 (09.11.99)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP99/04294

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages   | Relevant to claim No. |
|-----------|--|-----------------------|
| Y         | JP, 1-106534, U (Sumitomo Electric Ind. Ltd.),<br>18 July, 1989 (18.07.89),<br>Claim of Japanese Utility Model Application; drawings<br>(Family: none) | 1, 6, 7               |

|   |  |                  |
|---|--|------------------|
| A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))<br>Int.Cl. <sup>6</sup> C03B8/04、C03B37/018、G02B6/00  |  |                  |
| B. 調査を行った分野<br>調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))<br>Int.Cl. <sup>6</sup> C03B8/04、C03B37/018、G02B6/00  |  |                  |
| 最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの<br>日本国実用新案公報 1926-1996年<br>日本国公開実用新案公報 1971-1999年<br>日本国登録実用新案公報 1994-1999年<br>日本国実用新案登録公報 1996-1999年  |  |                  |
| 国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)   |  |                  |
| C. 関連すると認められる文献   |  |                  |
| 引用文献の<br>カテゴリー*   | 引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示  | 関連する<br>請求の範囲の番号 |
| X   | JP, 6-316422, A, (株式会社フジクラ) 15. 11月. 1994(15. 11. 94), 第3頁第4欄46行~第5頁第5欄第5行及び第3図 (ファミリーなし)  | 1, 6, 7          |
| A   | JP, 59-174537, A, (日立電線株式会社) 3. 10月. 1984(03. 10. 84), 第2頁左上欄第19行~同頁右上欄第15行及び第1図 (ファミリーなし) | 1-7              |
| A   | JP, 2-164735, A (古河電気工業株式会社) 25. 6月. 1990(25. 06. 90), 第2頁左下欄第15行~同頁右下欄9行及び図面 (ファミリーなし)    | 1-7              |
| <input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。   |  |                  |
| * 引用文献のカテゴリー<br>「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技术水準を示すもの<br>「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの<br>「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)<br>「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献<br>「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献<br>「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの<br>「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの<br>「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの<br>「&」 同一パテントファミリー文献 |  |                  |
| 国際調査を完了した日<br>01. 11. 99  | 国際調査報告の発送日<br>09.11.99   |                  |
| 国際調査機関の名称及びあて先<br>日本国特許庁 (ISA/J P)<br>郵便番号 100-8915<br>東京都千代田区霞が関三丁目4番3号  | 特許庁審査官 (権限のある職員)<br>近野 光知<br>電話番号 03-3581-1101 内線 6783                                     |                  |

| C (続き) . 関連すると認められる文献 |   |                  |
|-----------------------|---|------------------|
| 引用文献の<br>カテゴリー*       | 引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示   | 関連する<br>請求の範囲の番号 |
| A                     | JP, 1-108504, U, (住友電気工業株式会社) 21. 7月. 1989 (21. 07. 89),<br>実用新案登録請求の範囲及び図面 (ファミリーなし) | 1 - 7            |
| Y                     | JP, 1-106534, U, (住友電気工業株式会社) 18. 7月. 1989 (18. 07. 89),<br>実用新案登録請求の範囲及び図面 (ファミリーなし) | 1, 6, 7          |